



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103363585 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201310343482. 6

(22) 申请日 2013. 08. 08

(73) 专利权人 天津海天方圆节能技术有限公司
地址 300384 天津市西青区海泰产业区海泰发展六道 6 号海泰绿色产业基地 M1 座 102 室

周国兵等. 变流量间接供热系统的调节. 《暖通空调》. 2004, 第 34 卷 (第 7 期), 全文.
成根红. 集中供热系统管网调节方法探讨. 《山西科技》. 2011, 第 26 卷 (第 6 期), 全文.

审查员 程玉蓉

(72) 发明人 刘岱 周玮 郝国立 陈洪斌

(74) 专利代理机构 天津中环专利商标代理有限公司 12105

代理人 王凤英

(51) Int. Cl.

F24D 19/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103017253 A, 2013. 04. 03,
CN 103017253 A, 2013. 04. 03,
CN 102003736 A, 2011. 04. 06,
RU 2337275 C2, 2008. 10. 27,

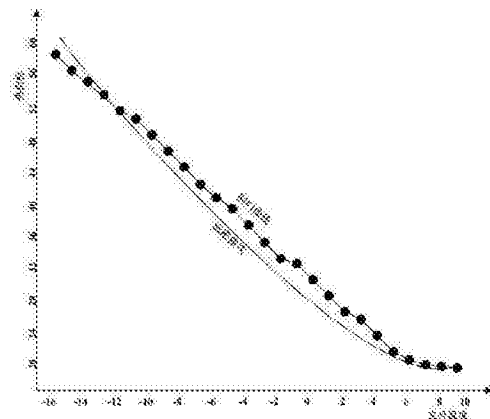
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种城镇区域集中供热系统调节方法

(57) 摘要

本发明涉及一种城镇区域集中供热系统调节方法。本方法通过拟合室外温度与供暖热指标的回归曲线,根据实际供热情况修正回归曲线;再通过预测和计算整个热网所需热负荷,为热源提供运行指导;根据供热输出的一次供/回水温度,计算和设定二次供/回水温度,根据各换热站与热源的距离不同,对各个换热站进行热网均匀调节,避免出现“近端用户热、远端用户冷”的现象。通过控制阀门调节幅度,实时对二次供/回水温度进行调节。从而提高了供暖质量,实现了节约能耗,减少热能的浪费。使整个系统既能达到按需供热的目的,又保证了热用户供暖效果的均衡一致。



CN 103363585 B

1.一种城镇区域集中供热系统调节方法,其特征在于,该方法包括热源按需调节和热网均匀调节,热源按需调节首先基于历史数据中气象数据和热力数据拟合室外温度与供暖热指标的回归曲线,以回归曲线为依据,进行一次供/回水温度的热源按需调节,其步骤如下:

步骤一:拟合预测热指标的回归曲线,首先根据《城市热力网设计规范(CJJ34-2002)》建立标准曲线;再根据已知某一室外温度 T_w 、供暖室外计算温度 T_w' 、室内计算温度 T_n 以及暖设计热负荷 Q_n 分别依次求出某一室外温度 T_w 下的供暖热负荷 Q_n' 和某一室外温度 T_w 下的供暖面积热指标 q_f ;

供暖面积热指标的计算公式如下: $Q_n = q_f \times F$ ----- (1.1)

式中: Q_n 为建筑物供暖设计热负荷,单位:W; q_f 为建筑物供暖面积热指标,单位:W/m²;F为建筑物的建筑面积,单位:m²;

如果已知某一室外温度 T_w ,根据以下公式计算供暖热负荷 Q_n' :

$$Q_n' = \frac{T_n - T_w}{T_n - T_w'} Q_n \text{-----} (1.2)$$

式中: Q_n' 为在某一室外温度 T_w 下的供暖热负荷,单位:W; Q_n 为建筑物供暖设计热负荷,单位:W; T_w' 为供暖室外计算温度,单位:°C; T_w 为某一室外温度,单位:°C; T_n 为室内温度,单位:°C;

根据(1.1)式和(1.2)式,若已知某一室外温度 T_w ,即可计算出对应某一室外温度 T_w 下的供暖面积热指标 q_f ,即拟合成所预测的回归曲线;

步骤二:根据预测的热指标和实际建筑面积计算需求的热量;

步骤三:根据已知的需求的热量、水的热容C、一次供/回水温度值 T_{1g}/T_{1h} ,计算热源指导流量G;

热源侧指导流量计算公式如下: $Q_n = GC(T_{1g} - T_{1h})$ ----- (1.3)

式中:G为热源指导流量,单位:m³/h;C为水的热容,单位:J/(kg·°C); T_{1g} 为一次供水温度值,单位:°C; T_{1h} 为一次回水温度值,单位:°C;

根据(1.1)、(1.2)和(1.3)式,经公式推倒即可得到热源侧指导流量:

$$G = \frac{q_f F}{C(T_{1g} - T_{1h})} = \frac{0.86 q_f F}{T_{1g} - T_{1h}} \text{-----} (1.4)$$

步骤四:根据相对供暖热负荷比 \bar{Q} 和一次供/回水温度值与一次管网设计供/回水温度值的关系即可计算出一次管网流量调节的供回水温度,最后判断当前热源实际供热量是否符合热源指标,若符合,供热输出一次供/回水,若不符合,则进行热指标修正,即返回步骤一,如此循环;

计算一次管网流量调节的供回水温度 T_{1g}/T_{1h} ,利用以下公式: $T_{1g} - T_{1h} = T'_{1g} - T'_{1h} = \text{const}$ ----- (1.5)

式中: T_{1g} 为一次管网供水温度,单位:°C; T_{1h} 为一次管网回水温度,单位:°C; T'_{1g} 为一次管网设计供水温度,单位:°C; T'_{1h} 为一次管网设计回水温度,单位:°C;

相对供暖热负荷比计算公式如下:

$$\bar{Q}^{0.5} = \frac{(T_{1g} - t_g) - (T_{1h} - t_h)}{\Delta t' \ln \frac{T_{1g} - t_g}{T_{1h} - t_h}} \quad (1.6)$$

式中： $\Delta t'$ 为设计工况下的水-水换热器的对数平均温差； \bar{Q} 为相对供暖热负荷比； t_g 为进入供暖热用户的供水温度； t_h 为供暖热用户的回水温度；

$$t_g - t_h = (t'_g - t'_h) \bar{Q} \quad (1.7)$$

式中： t'_g 为用户的设计供水温度； t'_h 为用户设计的回水温度；

(1.5)、(1.6)、(1.7)三式联立可得到：

$$\ln \frac{T_{1g} - t_g}{T_{1g} - (T'_{1g} - T'_{1h}) - t_h} = \frac{(T_{1g} - T'_{1h}) - (t'_g - t'_h) \bar{Q}}{\Delta t' \bar{Q}^{0.5}} \quad (1.8)$$

设 $\frac{(T_{1g} - T'_{1h}) - (t'_g - t'_h) \bar{Q}}{\Delta t' \bar{Q}^{0.5}} = c$ ，则 $\frac{T_{1g} - t_g}{T_{1g} - (T'_{1g} - T'_{1h}) - t_h} = e^c$

由此得出 $T_{1g} = \frac{(T'_{1g} - T'_{1h} + t_h) e^c - t_g}{e^c - 1} \quad (1.9)$

$$T_{1h} = T_{1g} - (T'_{1g} - T'_{1h}) \quad (2.0)$$

通过(1.9)、(2.0)式即可计算出一次管网流量调节的供/回水温度。

2. 根据权利要求1所述的一种城镇区域集中供热系统调节方法，其特征在于，所述的热网均匀调节步骤如下：

步骤一：根据已知室外温度 T_w 、二次供/回水设计温度 T_{2g}' / T_{2h}' 以及二次网运行工况下对设计工况下的相对流量 \bar{G}_2 ，计算二次供/回水温度；

二次网供/回水温度计算公式为：

$$T_{2g} = T_n + \frac{1}{2} (T'_{2g} + T'_{2h} - 2T_n) \left(\frac{T_n - T_w}{T_n - T_w} \right)^{1/(1+B)} + \frac{1}{2\bar{G}_2} (T'_{2g} - T'_{2h}) \left(\frac{T_n - T_w}{T_n - T_w} \right) \quad (2.1)$$

$$T_{2h} = T_n + \frac{1}{2} (T'_{2g} + T'_{2h} - 2T_n) \left(\frac{T_n - T_w}{T_n - T_w} \right)^{1/(1+B)} - \frac{1}{2\bar{G}_2} (T'_{2g} - T'_{2h}) \left(\frac{T_n - T_w}{T_n - T_w} \right) \quad (2.2)$$

式中： T_{2g} 为二次网供水温度，单位： $^{\circ}\text{C}$ ； T_{2h} 为二次网回水温度，单位： $^{\circ}\text{C}$ ； T_{2g}' 为二次网设计供水温度，单位： $^{\circ}\text{C}$ ； T_{2h}' 为二次网设计回水温度，单位： $^{\circ}\text{C}$ ； T_n 为室内温度，单位： $^{\circ}\text{C}$ ； T_w 为室外温度，单位： $^{\circ}\text{C}$ ； \bar{G}_2 为二次网运行工况下对设计工况下的相对流量，单位： m^3/h ； B 为散热器系数；

步骤二：根据计算出的二次供/回水温度，设定二次供/回水温度值；

步骤三：启动换热站输出端的电动调节阀，控制阀门调节幅度；调节依据为偏差值、各换热站面积数据、换热站与热源距离的数据这三个因素作为调控一次电动调节阀的依据；其中偏差值是通过网络供热系统所采集到各换热站的二次供水平均温度，再将其与全网平均温度对比所得出偏差值；

步骤四：判断当前二次供/回水温度是否达到设定的二次供/回水温度值，如果达到，供热输出二次供/回水，若没达到，则返回步骤一，如此循环；二次供/回水平均温度与用户室

内温度之间关系公式如下：

$$T_p = \frac{T_{2g} + T_{2h}}{2} = T_n + \frac{1}{2}(T'_{2g} + T'_{2h} - 2T_n) \left(\frac{T_n - T_w}{T'_n - T'_w} \right)^{1/(1+B)} \quad \text{----- (2.3)}$$

式中： T_p 为用户室内温度；

$$\text{函数经推倒可视为：} T_p = \frac{T_{2g} + T_{2h}}{2} = T_n + f(T_n) \quad \text{----- (2.4)}$$

通过(2.4)式即可计算二次供/回水温度，调节各热用户室内温度，只要保持各二次网的供/回水温度即可。

一种城镇区域集中供热系统调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及城镇供热技术,特别是涉及一种城镇区域集中供热系统调节方法。

背景技术

[0002] 我国现行的供热系统运行管理仍处于手工操作阶段,大部分依靠经验来进行温度调节,在供热控制方面相对落后,供热品质以及系统供热效率相对较差,同时在技术上也存在较大的差距。随着社会经济建设的发展,经济体制的改革,为适应人们日益提高的生活需求,我国集中供热面积呈现快速增长之势,城市的热化率不断提高,城市集中供热系统的发展越来越受到广大的关注。

[0003] 据统计,2010年全国有228个城市设有集中供热设施,供热面积为80亿平方米以上,近几年全国城市多区域集中供热成逐年增长的趋势。虽然我国供热事业的发展迅速,但现阶段也存在着较多的问题,主要包括以下几个方面:

[0004] (1)缺乏合理可靠的调节手段

[0005] 现阶段我国调节主要依靠现场工作人员的经验。因此,易造成冷热不均、供热质量差等问题,且换热站极易处于“大流量,小温差”的不利工况。据估计,我国热网水力失调所造成的热损失约为10%。

[0006] (2)自动化水平不高

[0007] 目前我国能够实现计算机控制管理的热网很少,即使能够应用上计算机控制系统,也由于种种原因,使很多都处于瘫痪或者半瘫痪的状态,或计算机控制系统只应用于数据采集。

[0008] (3)参数的测量手段落后

[0009] 无法准确分析整个供热系统的运行工况,从而无法对现场实际情况进行诊断。

[0010] (4)难以消除工况失调

[0011] 易造成供热质量差,用户冷热不均的情况。

[0012] (5)参数不匹配

[0013] 需热量和供热量难以匹配,使系统不能在最佳工况下运行。

[0014] 以上几种情况,影响了集中供热优越性的充分发挥,并且造成了能源的大量浪费。因此,合理有效的城市供热调节技术十分必要,全网均衡调节、集中调度势在必行。

发明内容

[0015] 为了克服上述现有技术的不足,本发明的目的是提供一种城镇区域集中供热系统调节方法。本方法应用全网热平衡控制原理,使各换热站的供暖效果均衡一致,充分利用热源提供的热量达到最佳的供热效果。热平衡技术是实现多区域供热系统均衡稳定、节能降耗的有力技术保证。

[0016] 供热系统可实现热网平衡重要参数的实时监控,通过对分控站和换热站采集的全网和区域平均温度和失调度的数据进行储存和查询对供热参数进行调节。本方法运行在供

热系统上,可实现对系统供热量进行24小时实时调节,可以保障整个热网在“动态平衡”的同时,根据环境温度选择最优的供热量,在确保用户室温的前提下,最大限度避免浪费,达到节能目的。

[0017] 本发明采取的技术方案是:一种城镇区域集中供热系统调节方法,其特征在于,该方法包括热源按需调节和热网均匀调节,热源按需调节首先基于历史数据中气象数据和热力数据拟合室外温度与供暖热指标的回归曲线,以回归曲线为依据,进行一次供/回水温度的热源按需调节,其步骤如下:

[0018] 步骤一:根据当前室外温度以及拟合的室外温度与供暖热指标的回归曲线预测热指标;

[0019] 步骤二:根据预测的热指标计算需求的热量;

[0020] 步骤三:根据计算出需求的热量和热源指导流量范围确定当前热源实际供热量;

[0021] 步骤四:判断当前热源实际供热量是否符合热源指标,若符合,供热输出一二次供/回水,若不符合,则进行热指标修正,即返回步骤一,如此循环。

[0022] 本发明的热网均匀调节步骤如下:

[0023] 步骤一:根据供热输出的一次供/回水温度,计算二次供/回水温度;

[0024] 步骤二:根据计算出的二次供/回水温度,设定二次供/回水温度值;

[0025] 步骤三:启动换热站输出端的电动调节阀,控制阀门调节幅度;

[0026] 步骤四:判断当前二次供/回水温度是否达到设定的二次供/回水温度值,如果达到,供热输出一二次供/回水,若没达到,则返回步骤一,如此循环。

[0027] 本发明解决的技术问题以及产生的有益效果是:本方法通过拟合室外温度与供暖热指标的回归曲线,根据实际供热情况修正回归曲线;再通过预测和计算整个热网所需热负荷,为热源提供运行指导;根据各换热站与热源的距离不同,对各个换热站进行热网均匀调节,避免出现“近端用户热、远端用户冷”的现象。通过控制阀门调节幅度,实时对二次供/回水温度进行调节。从而提高供暖质量,实现了节约能耗,减少了热能的浪费。使整个系统既能达到按需供热的目的,又保证了热用户供暖效果的均衡一致。

附图说明

[0028] 图1是本发明拟合的供暖热指标随室外温度变化的回归曲线图;

[0029] 图2是本发明的热源按需调节流程图;

[0030] 图3是本发明的热网均匀调节流程图。

具体实施方式

[0031] 以下结合附图对本发明作进一步说明:参照图1,拟合供暖热指标随室外温度变化的回归曲线以图中的标准曲线为基准,标准曲线是根据《城市热力网设计规范(CJJ34-2002)》中的采暖热指标推荐值为:住宅 $58-64\text{W}/\text{m}^2$ (未采取节能措施), $40-45\text{W}/\text{m}^2$ (采取节能措施)经计算拟合的,热指标计算数据见表1。

[0032] 表1

[0033]

室外温度 (°C)	热源供水温度 (°C)	热源回水温度 (°C)	流量 (m ³ /h)	流量 累计 时间 (s)	供暖面 积(万 平)	热指标 (w/m ²)
4<T	72	45	800	3600	100	25.2
2<T≤4	74	45	800	3600	100	27.06666667
1<T≤2	76	45	800	3600	100	28.93333333
0<T≤1	77	45	800	3600	100	29.86666667
-1<T≤0	80	45	800	3600	100	32.66666667
-2<T≤-1	81	45	800	3600	100	33.6
-3<T≤-2	82	45	800	3600	100	34.53333333
-4<T≤-3	84	45	800	3600	100	36.4
-5<T≤-4	85	45	800	3600	100	37.33333333
-6<T≤-5	86	45	800	3600	100	38.26666667
-7<T≤-6	88	45	800	3600	100	40.13333333
T≤-7	90	45	800	3600	100	42

[0034] 回归曲线表示的室外温度对应下的热指标数据是根据历史数据中气象数据和热力数据计算得出的,见表2。

[0035] 表2

室外温 度 (°C)	热指标 (W/m ²)
-16	58
-15	56
-14	54.5

[0036]

	-13	52.8
	-12	51
	-11	49.2
	-10	47.5
	-9	45.8
	-8	44
	-7	42.2
	-6	40.5
	-5	39
	-4	37
	-3	35.2
[0037]	-2	33.5
	-1	31.8
	0	30.2
	1	28.4
	2	26.5
	3	25
	4	23.2
	5	21.8
	6	20
	7	19
	8	18
	9	16

[0038] 供暖热负荷随室外温度的变化的计算依据:由于供暖热负荷与供暖面积及热指标有关,所以集中供热系统热指标的计算公式如下:

$$[0039] \quad Q_n = q_f \times F \text{-----}(1.1)$$

[0040] 式中: Q_n 为建筑物供暖设计热负荷,单位:W; q_f 为建筑物供暖面积热指标,单位:W/ m^2 ; F 为建筑物的建筑面积,单位: m^2 。

[0041] 如果已知某一室外温度,可根据以下公式计算出供暖热负荷 Q'_n :

$$[0042] \quad Q'_n = \frac{t_n - t_w}{t_n - t'_w} Q_n \text{ ----- (1.2)}$$

[0043] 式中： Q'_n 为在某一室外温度 t_w 下的供暖热负荷，单位：W； Q_n 为供暖设计热负荷，单位：W； t'_w 为供暖室外计算温度，单位：℃； t_w 为某一室外温度，单位：℃； t_n 为室内计算温度，单位：℃。

[0044] 根据(1.1)式和(1.2)式，若已知室外温度 t_w ，即可计算出对应某一室外温度 t_w 下的供暖面积热指标 q_f ，即拟合成如图1所示的回归曲线。

[0045] 已知供暖设计热负荷的需热量，热源侧指导流量计算公式如下：

$$[0046] \quad Q_n = GC(T_{1g} - T_{1h}) \text{ ----- (1.3)}$$

[0047] 式中： G 为一次流量值，单位： m^3/h ； C 为水的热容，单位： $J/(kg \cdot ^\circ C)$ ； T_{1g} 为一次供水温度值，单位：℃； T_{1h} 为一次回水温度值，单位：℃。

[0048] 其中需热量、水的热容、一次供回水温度均为已知量，故通过(1.3)式可计算出热源侧指导流量。根据(1.1)、(1.2)和(1.3)式，经公式推倒可得到热源侧指导流量：

$$[0049] \quad G = \frac{q_f F}{C(T_{1g} - T_{1h})} = \frac{0.86 q_f F}{T_{1g} - T_{1h}} \text{ ----- (1.4)}$$

[0050] 计算一次管网流量调节的供回水温度 T_{1g} 、 T_{1h} ，利用以下公式：

$$[0051] \quad T_{1g} - T_{1h} = T'_{1g} - T'_{1h} = \text{const} \text{ ----- (1.5)}$$

[0052] 式中： T_{1g} 为一次管网供水温度，单位：℃； T_{1h} 为一次管网回水温度，单位：℃； T'_{1g} 为一次管网设计供水温度，单位：℃； T'_{1h} 为一次管网设计回水温度，单位：℃。

$$[0053] \quad \bar{Q}^{0.5} = \frac{(T_{1g} - t_g) - (T_{1h} - t_h)}{\Delta t' \ln \frac{T_{1g} - t_g}{T_{1h} - t_h}} \text{ ----- (1.6)}$$

[0054] 式中： $\Delta t'$ 为设计工况下的水-水换热器的对数平均温差； \bar{Q} 为相对供暖热负荷比； t_g 为进入供暖热用户的供水温度； t_h 为供暖热用户的回水温度。

$$[0055] \quad t_g - t_h = (t'_g - t'_h) \bar{Q} \text{ ----- (1.7)}$$

[0056] 式中： t'_g 为用户的设计供水温度； t'_h 为用户设计的回水温度。

[0057] (1.5)、(1.6)、(1.7)三式联立可得到：

$$[0058] \quad \ln \frac{T_{1g} - t_g}{T_{1g} - (T'_{1g} - T'_{1h}) - t_h} = \frac{(T_{1g} - T'_{1h}) - (t'_g - t'_h) \bar{Q}}{\Delta t' \bar{Q}^{0.5}} \text{ ----- (1.8)}$$

$$[0059] \quad \text{设 } \frac{(T_{1g} - T'_{1h}) - (t'_g - t'_h) \bar{Q}}{\Delta t' \bar{Q}^{0.5}} = c, \text{ 则 } \frac{T_{1g} - t_g}{T_{1g} - (T'_{1g} - T'_{1h}) - t_h} = e^c$$

$$[0060] \quad \text{由此得出 } T_{1g} = \frac{(T'_{1g} - T'_{1h} + t_h) e^c - t_g}{e^c - 1} \text{ ----- (1.9)}$$

$$[0061] \quad T_{1h} = T_{1g} - (T'_{1g} - T'_{1h}) \text{ ----- (2.0)}$$

[0062] 通过(1.9)、(2.0)式即可计算出一次管网流量调节的供回水温度。

[0063] 热源按需调节主要采取按需供热控制策略，首先基于历史数据中气象数据和热力

数据,应用室外温度与供暖热指标的回归曲线;系统投入运营后,根据现场工艺设备及实际供热情况修正回归曲线;然后根据热源指导流量范围计算和预测整个热网所需热负荷,修正热源热量指标,具体调节步骤如图2所示。

[0064] 为了消除主热源及调峰锅炉之间的水力失调,在各热源出水口安装有节流孔板、调节阀及平衡阀上加装流量和压力传感器,然后通过有线或VPN网络进行实时数据采集,并传回供热系统的管控中心,经算法优化后给出合理的调节指令,使各热源在满足额定流量的前提下达到阻力平衡。

[0065] 各个换热站之间的水力失调属于水平失调,其具体的表现形式为“近端用户热、远端用户冷”,产生这一现象的主要原因是各换热站距离热源的距离不同。通过对换热站工艺的了解,一次需热量、一次供水流量、二次供回水温度、一次供回水压力、室外温度、室内温度、阀位开度等均是换热站控制的重要因素。

[0066] 按需供热是换热站调节的重要指标,在供暖期间,应始终保持室内温度达到18℃。由于二次供/回水的平均温度可以间接反映室内用户的温度,因此对二次供水温度和二次回水温度的调节是换热站热网均匀调节的关键。具体调节步骤如图3所示。

[0067] 二次网供/回水温度为:

$$[0068] \quad T_{2g} = T_n + \frac{1}{2}(T'_{2g} + T'_{2h} - 2T_n) \left(\frac{T_n - T_w}{T'_n - T'_w} \right)^{1/(1+B)} + \frac{1}{2\bar{G}_2} (T'_{2g} - T'_{2h}) \left(\frac{T_n - T_w}{T'_n - T'_w} \right) \quad (2.1)$$

$$[0069] \quad T_{2h} = T_n + \frac{1}{2}(T'_{2g} + T'_{2h} - 2T_n) \left(\frac{T_n - T_w}{T'_n - T'_w} \right)^{1/(1+B)} - \frac{1}{2\bar{G}_2} (T'_{2g} - T'_{2h}) \left(\frac{T_n - T_w}{T'_n - T'_w} \right) \quad (2.2)$$

[0070] 式中: T_{2g} 为二次网供水温度,单位:℃; T_{2h} 为二次网回水温度,单位:℃; T_n 为室内温度,单位:℃; T_w 为室外温度,单位:℃; \bar{G}_2 为二次网运行工况下对设计工况下的相对流量,单位: m^3/h ;B为散热器系数。

[0071] 二次供/回水平均温度与室内温度之间关系公式如下:

$$[0072] \quad T_p = \frac{T_{2g} + T_{2h}}{2} = T_n + \frac{1}{2}(T'_{2g} + T'_{2h} - 2T_n) \left(\frac{T_n - T_w}{T'_n - T'_w} \right)^{1/(1+B)} \quad (2.3)$$

[0073] 式中: T_p 为用户室内温度。

$$[0074] \quad \text{函数经推倒可视为: } T_p = \frac{T_{2g} + T_{2h}}{2} = T_n + f(T_n) \quad (2.4)$$

[0075] 从(2.4)式可知,热用户的室内温度与二次供/回水平均温度之间有简单对应的关系。通过(2.4)式即可计算二次供/回水温度,调节各热用户室内温度,只要保持各二次网的供/回水温度即可。

[0076] 热网均匀调节统一设定全网二次供/回水平均温度值,通过网络供热系统所采集到各换热站的二次供/回水平均温度,再将其与全网平均温度对比得出偏差值,同时把各换热站面积数据、换热站与热源距离的数据以及得出的偏差值三个因素作为调控一次电动调节阀的依据。

[0077] 对于特殊换热站,不适合参与全网控制,不能通过环境温度采集装置记录的超限温度值重新优化计算,则根据现场实际情况需要,在全网平均温度值的基础上进行加权,由

现场的调度人员手动给定加权值。

[0078] 根据现场的滞后时间 T_z 确定较为合理的调节时间 T_t ($T_t > T_z$)。为确保供热系统稳定运行,同时应确定每个调节时间 T_t 内较为合理的二次供水平均温度与全网平均温度值的偏差调节量 Δt ,从而限制每个调节时间段内 T_t 温度的调节幅度,限制阀门的调节幅度,逐渐调匀供水温度,确保系统稳定。

[0079] 根据各换热站与热源的距离分区而有序的调节。依据各换热站距离热源首站的远近,或是根据各换热站的负荷类型等方法合理划分确定不同调节区域,并且确定每个区域在一个调节时间 T_t 内的调节步长 T_b ($n * T_b \leq T_t$)。

[0080] 实施例:某城镇区域集中供热将调节时间段细化到供暖期、供暖日、供暖时段,实时调节。系统供暖期为119天,供暖面积约为100万平,通过上述算法可将供暖日划分为四个阶段进行调节,时间段供热参数见表3。

[0081] 表3

[0082]

供暖面积 (万平)	供暖期 室外温度	供暖日 划分供暖时 间段 (时)	室外平 均温度 (°C)	热指标 (W/m ²)	供热量 (GJ/ 天)	时间 (天)	标准煤 (吨/期)	标准煤 总量(吨)	供热总量 (GJ)
100.00	4<T	6.00	0	30.2	1995.84	18.00	1227.79	10898.08	318877.92
		4.00	2	26.5					
		6.00	4	23.2					
		8.00	9	16					
	2<T≤4	6.00	-2	33.5	2278.08	6.00	467.14		
		4.00	0	30.20					
		6.00	2	26.50					
		8.00	7	19					
	1<T≤2	6.00	-3	35.2	2378.88	8.00	650.41		
		4.00	-1	31.8					
		6.00	1	28.4					
		8.00	6	19.00					
100.00	0<T≤1	6.00	-4	37	2561.76	14.00	1225.72		
		4.00	-2	33.5					
		6.00	0	30.20					
		8.00	5	21.8					
	-1<T≤0	6.00	-5	39	2704.32	22.00	2033.32		
		4.00	-3	35.2					
		6.00	-1	31.80					
		8.00	4	23.2					
	-2<T≤-1	6.00	-6	40.5	2851.20	18.00	1753.98		
		4.00	-4	37.00					
		6.00	-2	33.50					
		8.00	3	25					
100.00	-3<T≤-2	6.00	-7	42.2	2953.44	16.00	1615.00		
		4.00	-5	39.00					
		6.00	-3	35.20					
		8.00	2	25.00					
	-4<T≤-3	6.00	-8	44	3150.72	5.00	538.40		
		4.00	-6	40.50					
		6.00	-4	37.00					
		8.00	1	28.40					
	-5<T≤-4	6.00	-9	45.8	3309.12	7.00	791.66		
		4.00	-7	42.20					

[0083] 通过以上实例可以看出,采用本方法即可实现对供暖温度进行实时调节,达到了热源按需调节和热网均匀调节,节能降耗的目的。

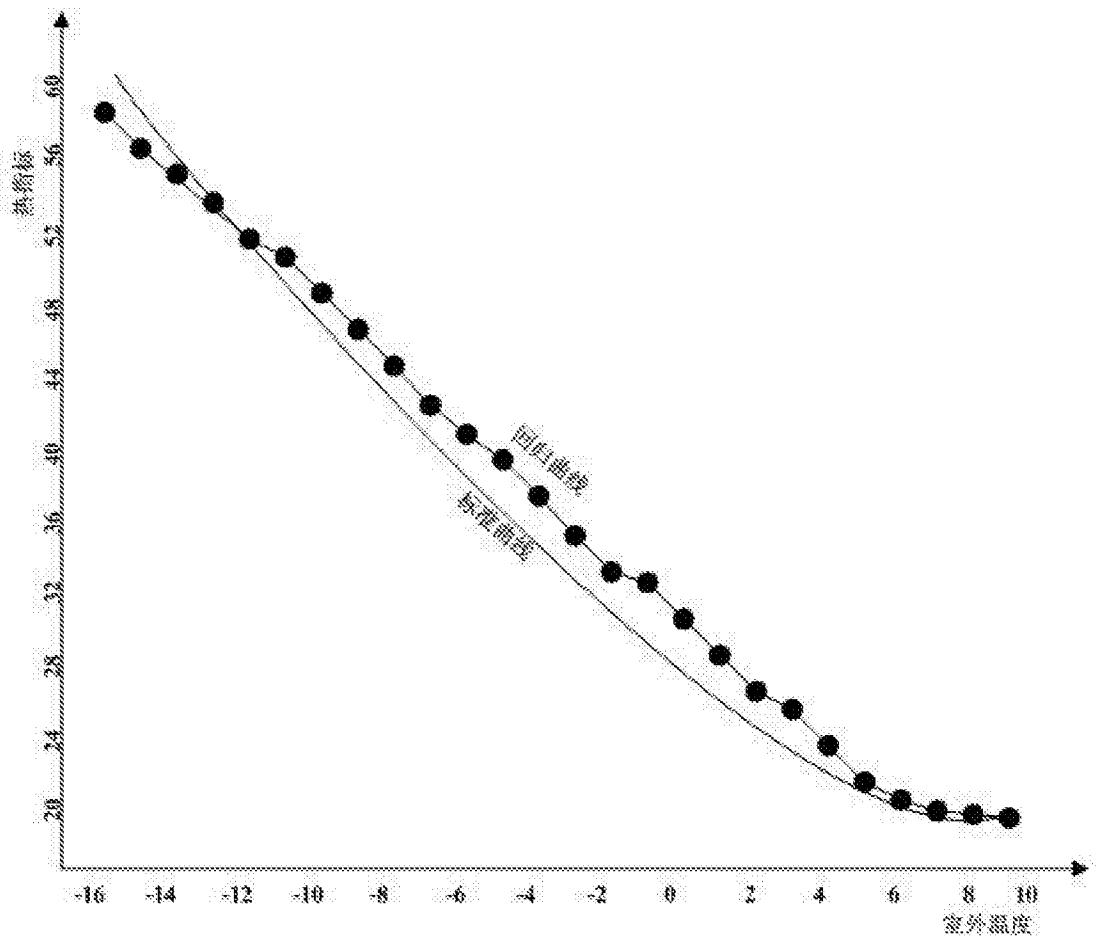


图1

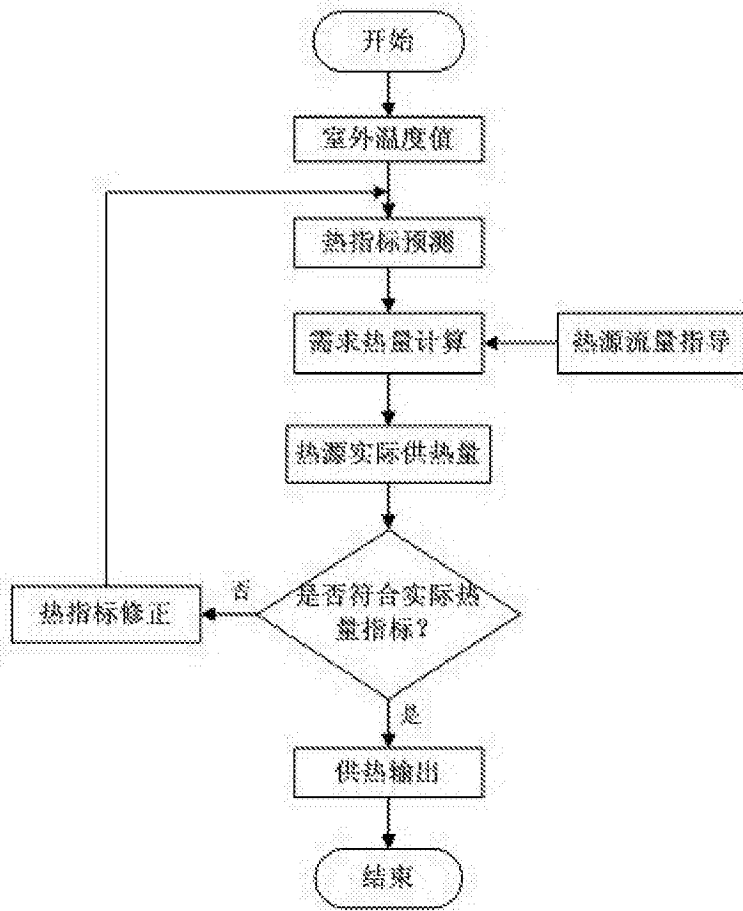


图2

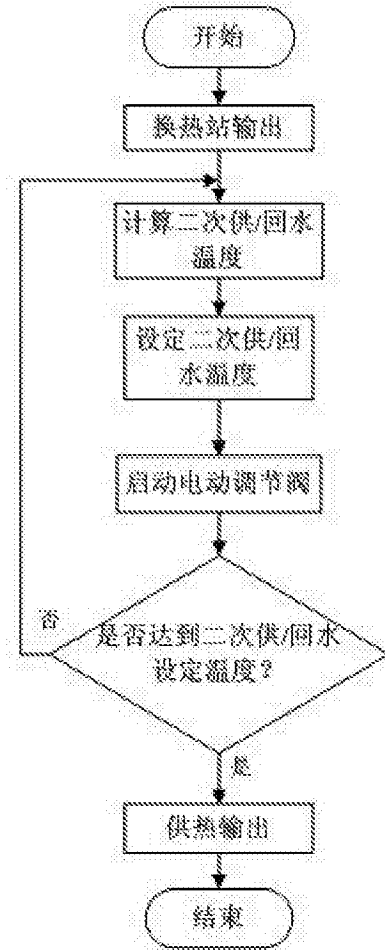


图3